

СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

doi: 10.18484/2305-0047.2019.1.101

Л.А. БОКЕРИЯ, Д.К. ГУЩИН, М.М. ЗЕЛЕНИКИН, Л.А. ЮРПОЛЬСКАЯ

**РЕДКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ: ФИБРОМА МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ
ПЕРЕГОРОДКИ У РЕБЕНКА 1 ГОДА 5 МЕСЯЦЕВ**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой
хирургии имени А.Н. Бакулева, г. Москва,
Российская Федерация

Частота первичных новообразований сердца в детской популяции относительно редка и, по данным литературы, не превышает 0,32%, при этом фиброма сердца отмечается в 13-18%. Кардиальная фиброма – доброкачественная опухоль, которая встречается преимущественно в детском возрасте. Может проявляться нарушениями ритма сердца, сердечной недостаточностью, внезапной смертью, при этом немалая доля пациентов остаются асимптомными, и опухоль выявляется случайно. Диагностировать новообразование сердца помогают электрокардиография и эхокардиография, однако точный диагноз позволяют установить такие дополнительные методы как компьютерная или магнитно-резонансная томография и гистологическое исследование. Тем не менее, в ряде ситуаций окончательную природу опухоли возможно установить лишь после ее резекции. В данном сообщении представлено описание этапов диагностики и последующей успешной резекции большой фибромы межжелудочковой перегородки, создававшей обструкцию выводного тракта правого желудочка, у пациента раннего возраста. Примечательно, что опухоль имела практически асимптомное течение. Новообразование впервые было выявлено в возрасте 1 месяца при выполнении плановой эхокардиографии, и в последующем ребенок в течение нескольких месяцев наблюдался кардиологом; при этом имела место тенденция к росту опухоли, однако какие-либо специфические жалобы ребенка отсутствовали.

Ключевые слова: дети раннего возраста, опухоли сердца, фиброма, межжелудочковая перегородка, резекция

Frequency of primary heart tumors in children is relatively rare and according to the literature data does not exceed 0.32%, while heart fibroma is registered in 13-18%. Cardiac fibroma is a benign tumor that occurs mainly in childhood. It can be manifested by heart rhythm disturbances, heart failure, sudden death, while large number of patients remain asymptomatic and tumor is revealed accidentally. Electrocardiography and echocardiography help to diagnose this heart neoplasm, but an accurate diagnosis can be made using additional methods such as computer or magnetic resonance imaging and histological examination. Nevertheless, in some situations, nature of tumor can be established only after its resection. This case report describes the stages of diagnosis and subsequent successful resection of a large fibroma of the interventricular septum, which has created the obstruction of right ventricular outflow tract, in a baby patient. It should be noticed that the course of the disease was almost asymptomatic. The tumor was first detected at the age of 1 month when performing routine echocardiography and subsequently the child was observed for several months by cardiologist; there was a tendency to the tumor increase, but there were no specific complaints from the child.

Keywords: child, heart neoplasms, fibroma, interventricular septum, resection

Novosti Khirurgii. 2019 Jan-Feb; Vol 27 (1): 101-107

Rare Case: Fibroma of the Interventricular Septum in 17-Month-Old Child

L.A. Bockeria, D.K. Guschin, M.M. Zelenikin, L.A. Yurpolskaya

The articles published under CC BY NC-ND license

**Введение**

Частота первичных опухолей сердца у детей сравнительно низка и колеблется в различных секционных сериях в пределах 0,001-0,32% [1, 2, 3], при этом в большинстве наблюдений они являются доброкачественными [4, 5, 6].

Фиброма сердца в педиатрической практике по распространенности представляет собой вторую после рабдомиомы доброкачественную опухоль [3, 4, 6] с частотой 13,3-18% [3, 5, 7, 8]. Это одиночная соединительно-тканная опухоль, которая встречается, прежде всего, в детской популяции. Наиболее частая лока-

лизация – свободная стенка левого желудочка (ЛЖ) или межжелудочковая перегородка (МЖП), реже – правые желудочек (ПЖ) или предсердие [6, 9, 10]. Размеры варьируют от 1 до 10 см. Макроскопически четко отделена от миокарда, однако при микроскопии можно обнаружить вкрапления опухолевых тканей в миокард. Патогномоничный признак – кальциноз центральной области фибромы, что связано с плохим ее кровоснабжением [6]. Кардиальные фибромы могут манифестировать сердечной недостаточностью, сложными нарушениями ритма, внезапной смертью, однако в трети случаев заболевание протекает

асимптомно [4, 5, 11]. Спонтанная регрессия опухоли возможна, но крайне редка, поэтому в большинстве случаев рекомендуется ее хирургическое удаление, даже в случае больших размеров, когда возможна лишь субтотальная резекция. В случае прогрессирующей сердечной недостаточности, сохраняющейся и после резекции, решается вопрос о трансплантации сердца [6].

Цель. Представить описание случая успешной резекции фибромы межжелудочковой перегородки, создававшей обструкцию выводного тракта правого желудочка, у ребенка 1 года 5 месяцев.

Описательная часть

Девочка 1 года 5 мес., весом 11 кг, поступила в отделение хирургии детей раннего возраста с врожденными пороками сердца с жалобой родителей ребенка на наличие объемного образования в сердце. Из анамнеза: в возрасте 1 мес., при плановой эхокардиографии (ЭхоКГ), выявлено объемное образование в ПЖ. Далее ребенок наблюдался кардиологом по месту жительства, со слов родителей — каких-либо специфических жалоб не было, ЭхоКГ показывала сравнительно стабильные размеры образования. В последние 6 месяцев отмечена тенденция к его заметному росту, что послужило причиной обращения и настоящей госпитализации.

При объективном осмотре ребенок активный, насыщение капиллярной крови кислородом 98%, признаков недостаточности кровообращения нет, определен систолический шум интенсивностью 2/6 во 2-м межреберье по левому краю грудины. По данным электрокардиографии, ритм сердца синусовый, правильный, частота сердечных сокращений 116 в минуту, электрическая ось сердца отклонена вправо, отмечены признаки гипертрофии миокарда ПЖ. По данным рентгенографии органов грудной полости, очаговых и инфильтративных изменений в легких нет, сердце умеренно увеличено в размерах за счет правых отделов (кардиоторакальный индекс 56%). По данным ЭхоКГ: объемное образование ПЖ размером 35×25 мм, с прорастанием в МЖП и обструкцией выводного тракта ПЖ, недостаточность трехстворчатого клапана 2-й степени, открытое овальное окно, митральный и полулунные клапаны — без особенностей, фракция выброса и индекс конечно-диастолического объема ЛЖ составили 65% и 44 мл/м², соответственно. Для уточнения диагноза выполнено магнитно-резонансное (МР) исследование сердца с

контрастом, установлен следующий основной клинический диагноз: «Объемное образование мембранозной части МЖП с распространением на ПЖ и выводной тракт ПЖ (рабдомиома/гамартома?). Обструкция выводного тракта ПЖ» (рис. 1).

Для уточнения морфологии опухоли выполнена эндоваскулярная биопсия с зондированием камер сердца (систолическое давление в ПЖ составило 120 мм рт. ст.) (рис. 2).

Данные микроскопического исследования, однако, оказались малоинформативными, вероятно, ввиду плотных тканей новообразования, которые не попали в срез. Значительный размер опухоли и резкий стеноз выводного тракта ПЖ рассматривались как абсолютные показания к ее удалению, несмотря на отсутствие морфологического подтверждения природы образования.

Доступ к сердцу — продольная срединная стернотомия. Операция осуществлялась в условиях искусственного кровообращения (ИК) по схеме «аорта-полые вены», гипотермии (rectum 24°C) и фармакохолодовой кардиopleгии (раствор «Custodiol»). После начала ИК и антеградной кардиopleгии в корень аорты вскрыто правое предсердие, ушито овальное окно. В выводном отделе ПЖ выполнена продольная вентрикулотомия. Визуализировано объемное образование размером 35×45 мм (предположительно фиброма), исходящее из МЖП с распространением в выводной отдел ПЖ (рис. 3 А), последний резко сужен. Тупым и острым путем опухоль выделена и резецирована в пределах здоровых тканей межжелудочковой перегородки (рис. 3 Б). Выполнена крио-обработка ложа опухоли жидким азотом, после чего края ложа ушиты (рис. 3 В, 3 Г). В приток ПЖ свободно проведен буж 16 мм, через клапан легочной артерии — 10 мм (Z-score=-1,6). Выполнена пластика ПЖ ксеноперикардимальной заплатой (рис. 3 Д).

Гидропроба трехстворчатого клапана показала регургитацию по передней септальной комиссуре, выполнена шовная пластика клапана. При повторной гидропробе — удовлетворительная запирающая функция. После восстановления целостности предсердия снят зажим с аорты, самостоятельное восстановление синусового ритма. Операция завершена стандартно. Продолжительность ИК составила 157 минут, пережатия аорты — 92 минуты; систолическое давление в ПЖ — 45 мм рт. ст. при артериальном давлении 85/45 мм рт. ст.

Ранний послеоперационный период осложнился умеренной правожелудочковой недостаточностью, потребовавшей дренирования

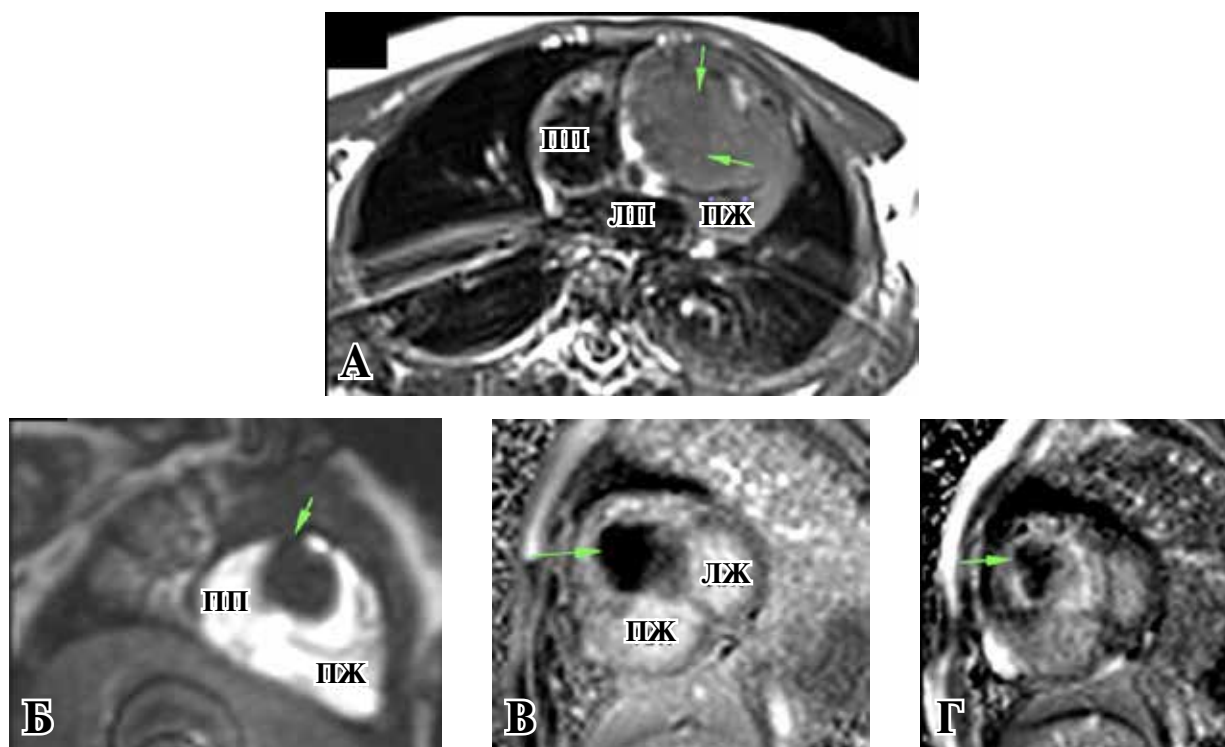


Рис. 1. Магнитно-резонансная томография. А: программа спин-эхо, мультисрезы, аксиальный срез T1, взвешенное изображение (интрамуральное объемное образование мембранозной части межжелудочковой перегородки однородного, изоинтенсивного к миокарду левого желудочка МР-сигнала); Б: внутривенное контрастирование, МР-перфузия, срез в 2-камерной плоскости правого желудочка (отсутствует перфузия опухоли — гипоинтенсивный равномерный МР-сигнал); В: МР-отсроченное контрастирование через 3 минуты, последовательность «инверсия-восстановление» (PSIR), ранняя фаза (опухоль равномерного гипоинтенсивного МР-сигнала, не накапливает контрастный препарат); Г: МР-отсроченное контрастирование через 15 минут, PSIR, поздняя фаза (визуализируется неравномерное накопление контрастного вещества в опухоли). Опухоль обозначена стрелками.

Примечание: ПП — правое предсердие, ЛП — левое предсердие, ПЖ — правый желудочек, ЛЖ — левый желудочек.

брюшной полости вследствие асцита. Девочка экстубирована на следующие сутки после операции, на 3-и сутки переведена из отделения реанимации в профильное отделение, на 10-е сутки выписана из стационара. На момент вы-

писки, по данным электрокардиограммы, ритм сердца синусовый, правильный, ЧСС 126 в минуту; по данным ЭхоКГ, фракция выброса ЛЖ 58%, градиент систолического давления между ПЖ и легочной артерией не превышал



Рис. 2. Ангиокардиограммы в прямой (А) и боковой (Б) проекциях (фаза систолы правого желудочка). Визуализируется значительный дефект наполнения в проекции выводного тракта правого желудочка и его выраженное сужение (обозначено стрелкой).

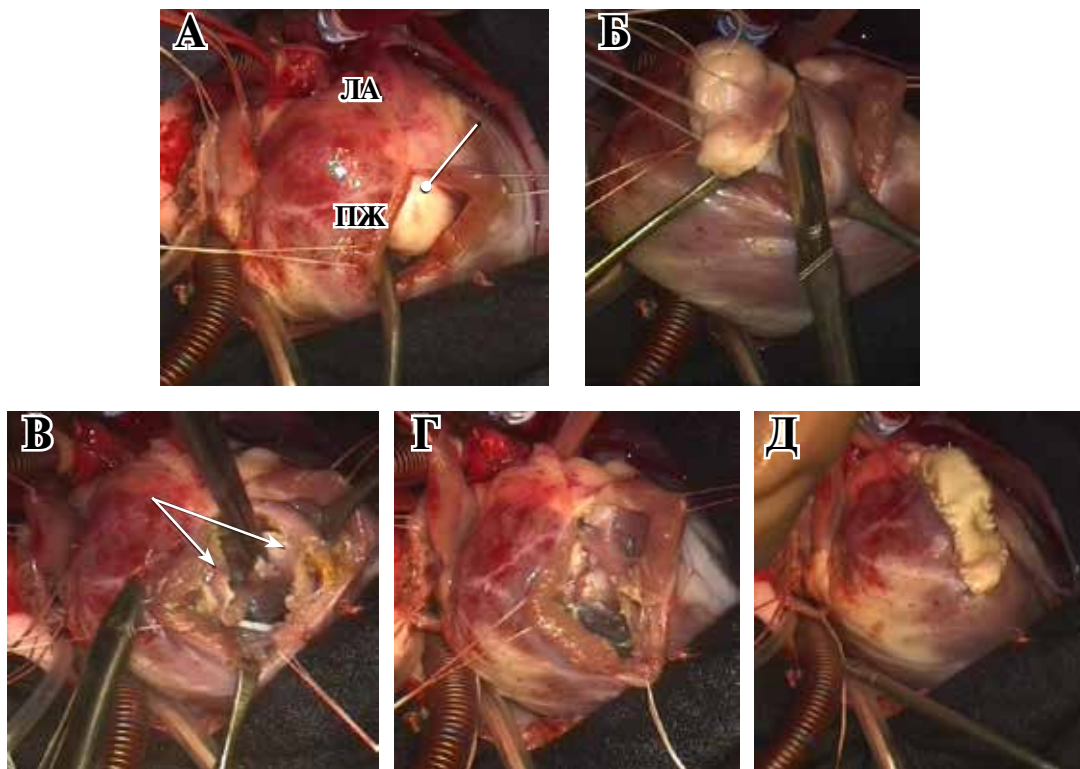


Рис. 3. Интраоперационные фотографии. А – выполнена правая вентрикулотомия, визуализирована опухоль (обозначена меткой); Б – резекция опухоли; В – опухоль резецирована (обозначены края капсулы); Г – ложе опухоли ушито; Д – выполнена пластика выводного отдела правого желудочка.

Примечание: ЛА – легочная артерия, ПЖ – правый желудочек.

30 мм рт. ст., умеренная резидуальная недостаточность трехстворчатого клапана.

Данные гистологического исследования резецированной опухоли подтвердили диагноз фибромы.

Обсуждение

В отсутствии клинической картины в диагностике опухолей сердца на первый план выходят плановые скрининговые обследования ребенка. Выявление изменений на электрокардиограмме в виде нарушений атриовентрикулярного проведения является настораживающим моментом. При ЭхоКГ фиброма обычно выглядит как большая одиночная масса в МЖП или свободной стенке желудочка [6]. Обычно МР-исследование с отсроченным контрастированием позволяет дифференцировать фиброму от других опухолей, в частности, от рабдомиомы. У представленной пациентки МР-картина была не совсем типична для фибромы: отсутствовали кальцинаты, не было четкого отграничения опухоли от интактного миокарда (отмечено прорастание в МЖП), накопление контрастного препарата в отсроченную фазу также не было типичным [12]. Однако отсут-

ствие злокачественной природы не вызывало сомнений.

Факт преобладания доброкачественных новообразований сердца над злокачественными в детской популяции, отсутствие каких-либо подозрений на метастазы, а также данные МР-исследования позволили предполагать доброкачественность опухоли применительно к данному наблюдению. С другой стороны, злокачественные кардиальные опухоли у детей нередко сохраняют экспансивный характер роста, свойственный доброкачественным образованиям, и длительно не метастазируют. Однако, независимо от природы, опухоли сердца злокачественны по локализации [13], поэтому, несмотря на отсутствие морфологического подтверждения, наличие показаний к операции не вызывало сомнений.

В ходе операции мы стремились к максимально полному удалению опухолевых тканей, однако отметили значительное прорастание образования в МЖП, поэтому, чтобы избежать сложных нарушений ритма, ограничились субтотальной резекцией и крио-обработкой. По данным литературы, после субтотального удаления фибромы сердца в большинстве наблюдений отмечен благоприятный отдаленный

прогноз в отношении рецидивов опухоли. Так, в работе М. Nathan et al. у 8 пациентов также имела место неполная резекция фибромы; в сроки наблюдения до 14,7 года никому из них не потребовалось проведение повторных операций и ни у кого не отмечено рецидивов нарушений ритма [3]. В работе J.M. Cho et al. [14] у пациентов после субтотальной резекции опухоли в течение 14,8 года также не отмечено ее роста.

Заключение

Представлен случай большой фибромы сердца, имевшей практически асимптомное течение. Опухоль была выявлена в младенчестве при плановой ЭхоКГ, что подчеркивает важность скринингового обследования. Ввиду малого возраста ребенка, стабильных размеров опухоли и асимптомности течения операцию решено было отсрочить. Девочка постоянно наблюдалась и при появлении заметной тенденции к росту опухоли была госпитализирована. Это позволило выполнить своевременную резекцию образования и избежать серьезных осложнений в виде аритмий и тяжелой сердечной недостаточности.

Финансирование

Финансовой поддержки в виде грантов, а также со стороны фирм-производителей лекарственных препаратов и/или оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

Этические аспекты Согласие

От родителей пациента получено согласие на публикацию описания клинического случая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Smythe JF, Dyck JD, Smallhorn JF, Freedom RM. Natural history of cardiac rhabdomyoma in infancy and childhood. *Am J Cardiol.* 1990 Nov 15;66(17):1247-49. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(90\)91109-J](https://doi.org/10.1016/0002-9149(90)91109-J)
2. Isaacs H Jr. Fetal and neonatal cardiac tumors. *Pediatr Cardiol.* 2004 May-Jun;25(3):252-73. doi: 10.1007/s00246-003-0590-4
3. Nathan M, Fabozzo A, Geva T, Walsh E, del Nido PJ. Successful surgical management of ventricular fibromas in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 Dec;148(6):2602-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.11.052

4. Jain D, Maleszewski JJ, Halushka MK. Benign cardiac tumors and tumorlike conditions. *Ann Diagn Pathol.* 2010 Jun;14(3):215-30. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2009.12.010
5. Miyake CY, Del Nido PJ, Alexander ME, Cecchin F, Berul CI, Triedman JK, Geva T, Walsh EP. Cardiac tumors and associated arrhythmias in pediatric patients, with observations on surgical therapy for ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Oct 25;58(18):1903-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.005
6. Careddu L, Oppido G, Petridis FD, Liberi R, Ragni L, Pacini D, Pace Napoleone C, Angeli E, Gargiulo G. Primary cardiac tumours in the paediatric population. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2013;2013:mmmt013. doi: 10.1093/mmcts/mmt013
7. Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. Braunwald's heart disease: a text book of cardiovascular medicine. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. 2048 p.
8. Shi L, Wu L, Fang H, Han B, Yang J, Ma X, Liu F, Zhang Y, Xiao T, Huang M, Huang M. Identification and clinical course of 166 pediatric cardiac tumors. *Eur J Pediatr.* 2017 Feb;176(2):253-60. doi: 10.1007/s00431-016-2833-4
9. Horovitz A, van Geldorp IE, Roubertie F, Thambo JB. Large right ventricular fibroma in a 6-month-old infant. *Pediatr Cardiol.* 2012 Dec;33(8):1458-60. doi: 10.1007/s00246-012-0390-9
10. Kimura N, Matsubara M, Atsumi N, Terada M. Successful surgical removal of a giant interventricular fibroma: surgical approach without ventriculotomy. *Ann Thorac Surg.* 2013 Mar;95(3):1072-74. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2012.08.028
11. Бокерия ЛА, Свободов АА, Юрпольская ЛА, Докторов ВП. Случай успешного удаления фибромы правого желудочка у ребенка 7 месяцев. *Грудная и Сердеч-Сосуд Хирургия.* 2014;(6):43-46. https://tcs-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=3935&ID=44871
12. Braggion-Santos MF, Koenigkam-Santos M, Teixeira SR, Volpe GJ, Trad HS, Schmidt A. Magnetic resonance imaging evaluation of cardiac masses. *Arg Bras Cardiol.* 2013 Sep;101(3):263-72. doi: 10.5935/abc.20130150 [Article in English, Portuguese]
13. Ивановская ТЕ, Цинзерлинг АВ. Патологическая анатомия (болезни детского возраста). Москва, СССР: Медицина; 1976. 432 с.
14. Cho JM, Danielson GK, Puga FJ, Dearani JA, McGregor CG, Tazelaar HD, Hagler DJ. Surgical resection of ventricular cardiac fibromas: early and late results. *Ann Thorac Surg.* 2003 Dec;76(6):1929-34. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01196-2](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01196-2)

REFERENCES

1. Smythe JF, Dyck JD, Smallhorn JF, Freedom RM. Natural history of cardiac rhabdomyoma in infancy and childhood. *Am J Cardiol.* 1990 Nov 15;66(17):1247-49. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(90\)91109-J](https://doi.org/10.1016/0002-9149(90)91109-J)
2. Isaacs H Jr. Fetal and neonatal cardiac tumors. *Pediatr Cardiol.* 2004 May-Jun;25(3):252-73. doi: 10.1007/s00246-003-0590-4
3. Nathan M, Fabozzo A, Geva T, Walsh E, del Nido PJ. Successful surgical management of ventricular fibromas in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 Dec;148(6):2602-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.11.052
4. Jain D, Maleszewski JJ, Halushka MK. Benign cardiac tumors and tumorlike conditions. *Ann Diagn*

Pathol. 2010 Jun;14(3):215-30. doi: 10.1016/j.anndiag-path.2009.12.010

5. Miyake CY, Del Nido PJ, Alexander ME, Cecchin F, Berul CI, Triedman JK, Geva T, Walsh EP. Cardiac tumors and associated arrhythmias in pediatric patients, with observations on surgical therapy for ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Oct 25;58(18):1903-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.005
6. Careddu L, Oppido G, Petridis FD, Liberi R, Ragni L, Pacini D, Pace Napoleone C, Angeli E, Gargiulo G. Primary cardiac tumours in the paediatric population. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2013;2013:mmt013. doi: 10.1093/mmcts/mmt013
7. Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. Braunwald's heart disease: a text book of cardiovascular medicine. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. 2048 p.
8. Shi L, Wu L, Fang H, Han B, Yang J, Ma X, Liu F, Zhang Y, Xiao T, Huang M, Huang M. Identification and clinical course of 166 pediatric cardiac tumors. *Eur J Pediatr.* 2017 Feb;176(2):253-60. doi: 10.1007/s00431-016-2833-4
9. Horovitz A, van Geldorp IE, Roubertie F, Thambo JB. Large right ventricular fibroma in a 6-month-old infant. *Pediatr Cardiol.* 2012 Dec;33(8):1458-60. doi: 10.1007/s00246-012-0390-9

10.1007/s00246-012-0390-9

10. Kimura N, Matsubara M, Atsumi N, Terada M. Successful surgical removal of a giant interventricular fibroma: surgical approach without ventriculotomy. *Ann Thorac Surg.* 2013 Mar;95(3):1072-74. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.08.028
11. Bockeria LA, Svobodov AA, Yurpol'skaya LA, Doktorova VP. The case of successful resection fibroma of right ventricle in a seven-month age child. *Grudnaia i Serdech-Sosud Khirurgiia.* 2014;(6):43-46. https://tcs-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=3935&ID=44871 (in Russ.)
12. Braggion-Santos MF, Koenigkam-Santos M, Teixeira SR, Volpe GJ, Trad HS, Schmidt A. Magnetic resonance imaging evaluation of cardiac masses. *Arq Bras Cardiol.* 2013 Sep;101(3):263-72. doi: 10.5935/abc.20130150 [Article in English, Portuguese]
13. Ivanovskaia TE, Tsinzerling AV. Patologicheskaiia anatomiiia (boleznii detskogo vozrasta). Moscow, SSSR: Meditsina; 1976. 432 p. (in Russ.)
14. Cho JM, Danielson GK, Puga FJ, Dearani JA, McGregor CG, Tazelaar HD, Hagler DJ. Surgical resection of ventricular cardiac fibromas: early and late results. *Ann Thorac Surg.* 2003 Dec;76(6):1929-34. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01196-2](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01196-2)

Адрес для корреспонденции

121552, Российская Федерация,
г. Москва, Рублевское шоссе, д. 135,
Национальный медицинский исследовательский
центр сердечно-сосудистой хирургии
имени А.Н. Бакулева МЗ РФ,
отделение хирургии детей раннего возраста
с врожденными пороками сердца,
тел. моб.: +79260310316,
e-mail: medikum@inbox.ru,
Гущин Дмитрий Константинович

Address for correspondence

121552, The Russian Federation,
Moscow, Rublevskoe Highway, 135,
A.N. Bakoulev National Medical
Research Center for Cardiovascular Surgery,
Surgery Department of Young Children
With Congenital Heart Diseases,
Tel. mobile: +79260310316,
e-mail: medikum@inbox.ru,
Dmitry K. Guschin

Сведения об авторах

Бокерия Лео Антонович, академик РАН, д.м.н., профессор, директор, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева МЗ РФ, г. Москва, Российская Федерация.
<http://orcid.org/0000-0002-6180-2619>
Гущин Дмитрий Константинович, научный сотрудник, врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии детей раннего возраста с врожденными пороками сердца, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева МЗ РФ, г. Москва, Российская Федерация.
<http://orcid.org/0000-0002-0925-6526>
Зеленикин Михаил Михайлович, д.м.н., профессор, руководитель отделения хирургии детей раннего возраста с врожденными пороками сердца, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева МЗ РФ, г. Москва, Российская Федерация.
<http://orcid.org/0000-0002-1298-2940>
Юрпольская Людмила Анатольевна, д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-

Information about the authors

Bockeria Leo A., Academician of RAS, MD, Professor, Director, A.N. Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation.
<http://orcid.org/0000-0002-6180-2619>
Guschin Dmitry K., Researcher, Cardiovascular Surgeon of the Surgery Department of Young Children with Congenital Heart Diseases, A.N. Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation.
<http://orcid.org/0000-0002-0925-6526>
Zelenikin Mikhail M., MD, Professor, Head of the Surgery Department of Young Children with Congenital Heart Diseases, A.N. Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation.
<http://orcid.org/0000-0002-1298-2940>
Yurpolskaya Lyudmila A., MD, Leading Researcher of the Department of Computer and Magnetic Resonance Imaging, A.N. Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation.
<http://orcid.org/0000-0001-7780-2405>

сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева МЗ РФ,
г. Москва, Российская Федерация.
<http://orcid.org/0000-0001-7780-2405>

Информация о статье

*Получена 13 марта 2018 года.
Принята в печать 27 января 2019 г.
Доступна на сайте 28 февраля 2019 г.*

Article history

*Arrived 13 March 2018
Accepted for publication 27 January 2019
Available online 28 February 2019*

